

## Integrierbare Hochtemperatur-Messanordnung NaI175A

- Qualifiziert nach KTA 3505
- Detektor und Vorverstärker getrennt
- Normsignal- und Analogsignalausgang
- Diskriminator
- Dauerbelastung bis 75 °C
- Kurzzeitbelastung bis 125 °C
- Feuchte bis 100% mit Betaung
- Schwingungs- und Schockgeprüft
- Treiberstufe zur Signalübertragung bis 400 m
- Stabilisiert gegen Spannungsänderung
- Hochqualifizierte Bausteine für extreme Einsatzbedingungen

### Anwendungen

- Als „N-16“-Messstellen zur Leckage-Überwachung an Frischdampfleitungen in Kernkraftwerken für nieder- (<2,5 MeV) bis hochenergetische (ca. 7 MeV) Gammas aus kurzlebigen N-16 bei hohen Reaktorleistungen.
- Zählratenbestimmung bei hohen Temperaturen bspw. in der geologischen Prospektion (Bohrloch-messungen etc.).

### Übersicht

Das System GM175A ist entwickelt für den Einsatz in Bereichen erhöhter Temperaturen. Durch die räumliche Trennung von Detektor und Vorverstärker wird die Elektronik selbst bei hohen Temperaturen im Detektorbereich geringstmöglich belastet.

Das kompakte Design des Detektorkopfes und die Übertragung der Analog- und Normsignale über Entfernungen bis zu 400 m macht das System geeignet für eine Installation an unzugänglichen, heißen und/oder kontaminierten Orten. Das erzeugte Signal lässt sich bspw. zur Steuerung von Messumformern (Abschaltung bei erhöhtem Strahlenpegel und dergl.) oder zur Zählratenbestimmung oder zur Spektroskopie benutzen.

Der Messwertaufnehmer NaI175A besteht aus dem Detektorkopf DN175A und dem Vorverstärkerteil VN175A, miteinander verbunden durch das Systemkabel SC175A. Im Detektorteil sind zusammengefasst: NaI(Tl)-Szintillationskristall, Photomultiplier und Spannungsteiler, der Vorverstärkerteil umfasst zusätzlich eine Diskriminatorstufe, eine interne Spannungsversorgung und einen Leitungstreiber.

### Messprinzip:

Die auf den NaI-Kristall einfallende Gammastrahlung überführt aufgrund von Wechselwirkungsprozessen (Photoeffekt, Comptoneffekt und Paarbildung) Elektronen aus dem Grundzustand (Valenzband) in angeregte Energieniveaus (Leitungsband). Bei der Relaxation in den Grundzustand erfolgt die Energieabgabe dieser Teilchen über angeregte Zustände von in das Kristallgefüge eingebetteter Aktivatorzentren (im vorliegenden Fall Thallium-Atome). Die Freisetzung der Anregungsenergie dieser Thallium-Atome führt zu Emission von Photonen (Wellenlänge ca. 0,4  $\mu\text{m}$ ), die im nachgeschalteten Photomultiplier eine zur Energie des Gammaquants proportionale Anzahl von Photoelektronen erzeugen. Diese Elektronen werden im Dynodensystem verstärkt (Faktor ca.  $10^6$  - ca.  $10^8$ ) und über das Verbindungskabel dem Vorverstärker zur Aufbereitung und Impulsformung zugeführt.

## Technische Kenndaten

### Eingang Hochspannung/Versorgungsspannung

Hochspannung/Maximal:	1400 V negativ
Hochspannung/Arbeitspunkt:	werksint. Festlegung
Leistungsaufnahme/Maximal:	0,55 W bei 1400V
Vorverstärkerversorgung:	typ. + 18 V/80 mA
Leistungsaufnahme:	typ. 2· 1,44 W
Gerätebuchse:	Fischer DBEE 105A096-11

### Normsignal-Ausgang

Amplitude:	5,0 + 0,5 V in 75 Ohm
Pulsbreite:	500 + 200 ns (HWB)
Anstiegszeit:	5-100 ns (10% - 90%)
Pulsform:	Rechteck
Pulspolarität:	negativ (optional positiv)
Ausgangsimpedanz:	75 Ohm
Gerätebuchse:	Fischer DBEE 105A005-11

### Analogsignal-Ausgang

Amplitude:	0 - 5,0 V
Pulsbreite:	4 + 0,5 µs (HWB)
Anstiegszeit:	100-700 ns (10% - 90%)
Pulsform:	Gauß
Pulspolarität:	negativ (opt. positiv)
Ausgangsimpedanz:	75 Ohm
Gerätebuchse:	Fischer DBEE 103A002-11

### Versorgung

Gerätebuchse:	Fischer DBEE 105A096-11
---------------	-------------------------

### Einstellmöglichkeit

Überlastschutz:	2,0 + 0,2 mV/keV
Diskriminatorschwelle:	40 – 1000 mV negativ

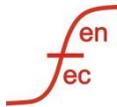
### Einsatzbedingungen

Einsatz-Temperatur Dauer	20 – 75 °C
Einsatz-Temperatur Kurzzeit	75 – 125 °C
Temperaturgradient f. Detektor	bis 4 °C/min.
Druckbelastbarkeit	0,7 - 1,3 · 10 <sup>5</sup> Pa
Feuchte auf Dauer	95% ohne Betauung
Feuchte auf Kurzzeit	100% mit Betauung
Untergrund-Zählrate	< 50 ips
Konversionsfaktor	2,35 + 0,2 mV/keV

### Schwingungsbelastung

Frequenzspektrum 5 bis 35 Hz:	6g, 1 Oktave/min.
Frequenzspektrum 35 bis 100 Hz:	12g, 10 Oktaven/min.

(Dauer gem. Prüfvorgabe KTA 3505)



### Schockbelastung

30g, 11ms Einwirkungsdauer für alle Komponenten des Systems

### Elektromagnetische Störfestigkeit (EMV)

nach EN IEC 61000-6-2:2019 und EN 61000-6-4:2007 + A1:2011, ohne Surge-Test

### Magnetische Abschirmung

Der Einfluss des Erdmagnetfeldes ist in jeder Einbaulage vernachlässigbar

### Funkentstörung

nach VDE 0847

### Schutzart

IP 65 nach DIN 40050

## Mechanischer Aufbau

(Gehäuse aus Edelstahl)

- **Detektorteil DN175A** mit NaI Kristall Bicron Typ 1F2-X, Photomultiplier Hamamatsu Typ R1288-01

Länge:	276 mm
Größter Durchmesser:	49 mm
Gewicht:	ca. 1,4 kg

- **Systemkabel SC175** als Verbindung DG175A-VG175A

Länge:	4-8 m
--------	-------

- **Vorverstärker VG175A** mit Diskriminatorstufe, Pulsformstufe, Interner Versorgungsspannungs-Erzeugung, Leitungstreiber.

Länge:	250 mm
Größter Durchmesser:	94 mm
Gewicht:	ca. 2,5 kg

### Mögliche Kabelanschlüsse messumformerseitig

(nicht Bestandteil des Systems; Testkabel optional)

### Signalkabel

(Verbindung Signalausgang - Messumformer)

Kabelaufbau:	geschirmtes Koaxialkabel
Durchmesser Außenmantel:	9,1 - 10,5 mm
Maximale Kabellänge:	400 m
Kabelimpedanz:	75 Ohm
Steckverbindungen:	Fischer SE 105A005-11

### **Versorgungskabel**

(Verbindung Versorgungsanschluss-Messumformer)

Kabelaufbau: 8 adriges Kabel mit geschirmtem Koaxkabel und 7 Steuerleitungen  
Durchmesser Außenmantel: 9,1-10,5 mm  
Maximale Kabellänge: 400 m  
Steckverbindungen: Fischer SE 105A096-12

### **Testkabel PK1**

(Verbindung Signalausgang - Prüfgeräte)

Kabelaufbau: BNC-Koaxialkabel 75 Ohm  
Durchmesser Außenmantel: 9,1-10,5 mm  
Maximale Kabellänge: 10 m  
Steckverbindungen: Fischer SE 105A005-11 / BNC

### **Testkabel PK2**

(Verbindung Prüfausgang - Vielkanalanalysator)

Kabelaufbau: BNC-Koaxialkabel 75 Ohm  
Durchmesser Außenmantel: 9,1-10,5 mm  
Maximale Kabellänge: 10 m  
Steckverbindungen: Fischer SE 103A002-11 gegen BNC